

(51) Int.Cl.⁴

識別記号

F I

B 2 9 C 45/60

B 2 9 C 45/60

請求項の数 2 (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平3-187596

(22) 出願日 平成3年(1991)7月26日

(65) 公開番号 特開平5-31775

(43) 公開日 平成5年(1993)2月9日

審査請求日 平成8年(1996)7月26日

(73) 特許権者 391009914

住友重機械プラスチックマシナリー株式
会社

東京都品川区北品川五丁目9番11号

(73) 特許権者 000002107

住友重機械工業株式会社

東京都品川区北品川五丁目9番11号

(72) 発明者 佐藤 雄司

千葉県千葉市長沼原町731番地の1 住

友重機械工業株式会社千葉製造所内

(74) 代理人 弁理士 川合 誠 (外3名)

審査官 野村 康秀

(56) 参考文献 特開 昭63-30223 (J P, A)

特開 昭55-159951 (J P, A)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 射出成形機のスクリュ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 長さ方向の全体にフライトを形成した射出成形機のスクリュにおいて、

(a) 後端から先端にかけて供給部、圧縮部及び計量部を形成し、

(b) 該計量部の溝径を供給部の溝径より大きくし、

(c) 該供給部のリード長さとスクリュ径の比を

0.8~1.0

の範囲として、上記計量部のリード長さとスクリュ径の比より小さく設定したことを特徴とする射出成形機のスクリュ。

【請求項2】 長さ方向の全体にフライトを形成した射出成形機のスクリュにおいて、

(a) 後端から先端にかけて供給部、圧縮部及び計量部を形成し、

(b) 該計量部の溝径を供給部の溝径より大きくし、

(c) 上記計量部のリード長さとスクリュ径の比を

1.0~1.3

の範囲として、上記供給部のリード長さとスクリュ径の比より大きく設定したことを特徴とする射出成形機のスクリュ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、射出成形機のスクリュに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、加熱シリンダ内で加熱され流動化された成形材料を高圧で金型内に射出し、その中で冷却し、固化又は硬化させ、次いで金型を開いて成形品を取り出すようにした射出成形機においては、上記金型内に

成形材料を射出する前に、射出量を計量しておく必要がある。

【0003】上記射出成形機には、プランジャを前後進させて射出成形するプランジャ式のものと、スクリュを前後進させて射出成形するスクリュ式のものなどがあるが、上記計量は、スクリュ又はプランジャを後方に後退させながら行われる。図2は従来の射出成形機の射出装置の断面図である。図において、31は加熱シリンダ、32は該加熱シリンダ31内において回転自在かつ進退自在に支持されたスクリュである。ホッパ33から供給された成形材料34はスクリュ32の回転に伴い、溝35に案内されて供給部36、圧縮部37及び計量部38を介して前方に移動し、スクリュ32の先端に蓄えられる。

【0004】該スクリュ32は駆動スプライン軸39、伝達機構40を介して射出用モータ41に連結されており、また、駆動スプライン軸39に形成されているねじ42が固定ナット43と係合しているため、上記射出用モータ41を回転させることによってスクリュ32を回転させながら前後に移動させることができる。また、上記駆動スプライン軸39にはスプライン39aが形成され、歯車45を介してスクリュモータ46に連結されている。

【0005】ここで、該スクリュモータ46を駆動してスクリュ32を回転させると、上記ホッパ33から供給された成形材料34は供給部36で発生する摩擦供給力によって前方へ圧送され、溝35の体積が減少させられた圧縮部37において更に圧縮されながら加熱シリンダ31によって加熱され、熔融して計量部38に送られ、該計量部38において所定量ずつスクリュ32の先端に溜められる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の射出成形機のスクリュにおいては、可塑化時における容積の減少が少ない成形材料34や、熔融した状態における粘性が高い成形材料34を使用する場合に、スクリュ回転トルクが高くなって安定した計量を行うことができず、十分な脱気を行うことができないことがある。

【0007】すなわち、フェノール樹脂、メラミン樹脂、ジアリルフタレート樹脂等の熱硬化性樹脂を使用する場合や、セラミック粉末や金属粉末に有機バインダを加えた粉末成形材料を使用する場合には、可塑化時に成形材料34の容積があまり減少しないため、供給部36から圧縮部37への成形材料34の流れが円滑にならない。

【0008】また、耐熱グレード樹脂及び超高分子量ポリエチレン樹脂を使用する場合や、ポリメタクリル酸メチル、ポリカーボネート等のエンブラ樹脂を使用する場合にも、熔融状態の成形材料34の粘性が高く、供給部36から圧縮部37への成形材料34の流れが円滑にな

らない。したがって、スクリュモータ46を駆動してスクリュ32を回転させようとする、スクリュ回転トルクが高くなってしまふ。

【0009】そこで、スクリュ回転トルクを低減させるために、スクリュ32の計量部38と供給部36の溝深さの差を小さくして圧縮比を抑制するようにしている。ところが、計量部38の溝深さを一定とし、供給部36の溝深さを小さくすると、供給部36における成形材料34の移送量が不安定となり、計量時間がばらつきやすくなる。また、成形材料34は圧縮部37に至る前に熔融が開始されるため脱気が不十分となる。一方、供給部36の溝深さを一定として、計量部38の溝深さを大きくする場合、計量部38における成形材料34の混練性が不足し、未熔融成形材料や色むらが発生しやすくなってしまふ。

【0010】本発明は、上記従来の射出成形機のスクリュの問題点を解決し、可塑化時のスクリュ回転トルクを低減し、供給部から圧縮部への成形材料の流れを円滑にし、かつ、十分に脱気を行うことができるとともに、未熔融成形材料や色むらの発生を防止することができる射出成形機のスクリュを提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】そのために、本発明の射出成形機のスクリュにおいては、長さ方向の全体にフライトを形成しており、後端から先端にかけて供給部、圧縮部及び計量部を形成している。そして、該計量部の溝径を供給部の溝径より大きくし、該供給部のリード長さとスクリュ径の比を

0.8~1.0

の範囲として、上記計量部のリード長さとスクリュ径の比より小さく設定する。

【0012】あるいは、上記計量部のリード長さとスクリュ径の比を

1.0~1.3

の範囲として、上記供給部のリード長さとスクリュ径の比より大きく設定する。

【0013】

【作用】本発明によれば、上記のように加熱シリンダ内を回転自在かつ前後進自在に配設されるスクリュの長さ方向の全体にフライトが形成されており、後端から先端にかけて供給部、圧縮部及び計量部を形成している。そして、該計量部の溝径を供給部の溝径より大きくし、ホッパから落下した成形材料は供給部から圧縮部に移動し、該圧縮部において圧縮され、加熱されて容積を減少して計量部に至り、該計量部から所定量ずつスクリュの先端に溜められる。

【0014】ここで、上記供給部のリード長さとスクリュ径の比を

0.8~1.0

の範囲として、上記計量部のリード長さとスクリュ径の

比より小さく設定するか、上記計量部のリード長さとスクリュ径の比を

1. 0~1. 3

の範囲として、上記供給部のリード長さとスクリュ径の比より大きく設定する。

【0015】したがって、供給部に比較して計量部のリード長さが長くなるので、可塑化時における容積の減少が少ない成形材料や、溶融した状態における粘性が高い成形材料を使用する場合においても、比較的円滑に計量部に移動させることができる。

【0016】

【実施例】以下、本発明の実施例について図面を参照しながら詳細に説明する。図1は本発明の射出成形機のスクリュの概略図である。図において、11はスクリュ、12は該スクリュ11の長手方向の全体にわたって形成されたフライト、13は該フライト12の各ターン間に

$$CR = h_f (D - h_f) \cdot l_f / h_m (D - h_m) \cdot l_m \quad \dots (1)$$

D : スクリュ径

h_f : 供給部14の溝深さ

d_f : 供給部14の溝径

l_f : 供給部14のリード長さ

h_m : 計量部16の溝深さ

d_m : 計量部16の溝径

l_m : 計量部16のリード長さ

ここで、スクリュ回転トルクを低減する目的でスクリュ圧縮比CRを小さくする場合、従来は供給部14の溝深さ h_f と計量部16の溝深さ h_m の格差を小さくする方

$$l_f / D = 0.8 \sim 1.0$$

として、通常より小さく設定するか、

$$l_m / D = 1.0 \sim 1.3$$

として、通常より大きく設定する。

【0020】この場合、 l_f / D の値と l_m / D の値の間及び l_f / D の値と可塑化能力の間には所定の関係があり、上記 l_f / D の値及び l_m / D の値はその関係を満足し、上記式(2)、(3)の範囲に収まるように設定される。図3は供給部及び計量部のリード長さの関係図、図4は供給部のリード長さと可塑化能力の関係図である。

【0021】図3に示すように、 l_f / D の値と l_m / D の値は比例関係にあり、また、図4に示すように、可塑化能力すなわちスクリュ11が成形材料を溶融しながら前方に単位時間に送る移送量(kg/h)と l_f / D の値においては l_f / D の値が増加するのに伴い可塑化能力は増大する傾向にある。したがって、スクリュ回転トルクを低減しながら可塑化能力を大きくする場合に、 l_m / D の値を大きく設定し、スクリュ回転トルクを低減しながら混練性を向上させる場合には、 l_f / D の値を小さく設定するとよい。

【0022】そして、圧縮部15において、リード長さの値を上記供給部14のリード長さ l_f から計量部16

形成された溝である。

【0017】14は上記スクリュ11の後端側に形成された供給部、15は圧縮部である。図示しないホッパから落下した固形の成形材料は、上記供給部14に供給され、上記溝13内を前方に進みながら加熱シリンダによって加熱され、圧縮部15に進む。該圧縮部15においては、上記フライト12の溝深さが次第に浅くなり、上記成形材料は圧縮状態で溶融して容積を減少し、前方に移動する。また、16は上記圧縮部15に隣接して形成される計量部である。該計量部16においては、圧縮部15において溶融された成形材料が更に溶融させられ、所定量ずつスクリュ11の先端に送られるようになって

いる。
【0018】ところで、上記構成のスクリュ11におけるスクリュ圧縮比CRは以下の式で示される。

法がとられてきたが、上述したように供給部14での成形材料の移送量が不安定となり、計量時間がばらつきやすくなったり、脱気が不十分となったり、計量部16での成形材料の混練性が不足し、未溶融成形材料や色むらが発生しやすい。

【0019】そこで、上述したような問題点を引き起こさずにスクリュ圧縮比CRを小さくしてスクリュ回転トルクを低減するために、供給部14のリード長さ l_f を小さくするか、計量部16のリード長さ l_m を大きくしてある。すなわち、

$$\dots (2)$$

$$\dots (3)$$

のリード長さ l_m へ滑らかに変化させるようにしている。なお、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づいて種々変形することが可能であり、それらを本発明の範囲から排除するものではない。

【0023】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、本発明によれば、加熱シリンダ内を回転自在かつ前後進自在に配設されるスクリュの長さ方向の全体にフライトが形成されており、後端から先端にかけて供給部、圧縮部及び計量部を形成している。そして、該計量部の溝径を供給部の溝径より大きくし、該供給部から圧縮部に移動した成形材料が圧縮部において圧縮され、加熱されて容積を減少する。

【0024】ここで、上記供給部のリード長さとスクリュ径の比を

$$0.8 \sim 1.0$$

の範囲として、上記計量部のリード長さとスクリュ径の比より小さく設定するか、上記計量部のリード長さとスクリュ径の比を

1. 0~1. 3

の範囲として、上記供給部のリード長さとスクリュ径の比より大きく設定する。

【0025】したがって、供給部に比較して計量部のリード長さが長くなるので、可塑化時における容積の減少が少ない成形材料や、熔融した状態における粘性が高い成形材料を使用する場合においても、比較的円滑に計量部に移動させることができ、可塑化時のスクリュ回転トルクを低減し、成形材料の流れを円滑にし、かつ、十分に脱気を行うことができるとともに、未熔融成形材料や色むらの発生を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の射出成形機のスクリュの概略図であ

る。

【図2】従来の射出成形機の射出装置の断面図である。

【図3】供給部及び計量部のリード長さの関係図であ

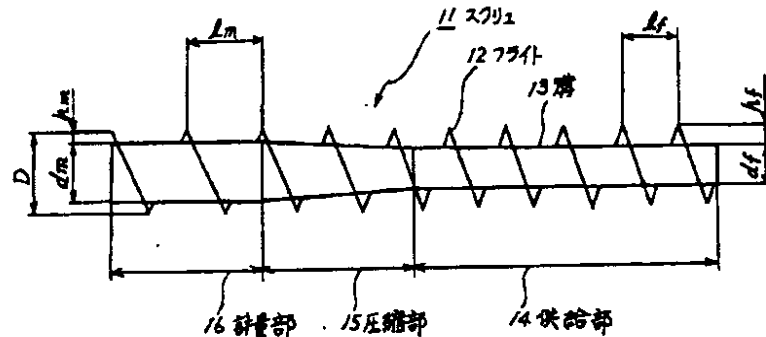
る。

【図4】供給部のリード長さと可塑化能力の関係図である。

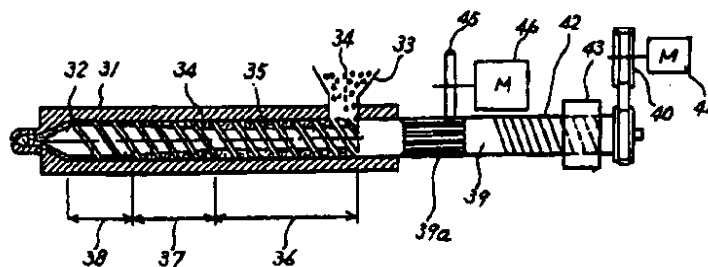
【符号の説明】

- | | |
|----|------|
| 11 | スクリュ |
| 12 | フライト |
| 13 | 溝 |
| 14 | 供給部 |
| 15 | 圧縮部 |
| 16 | 計量部 |

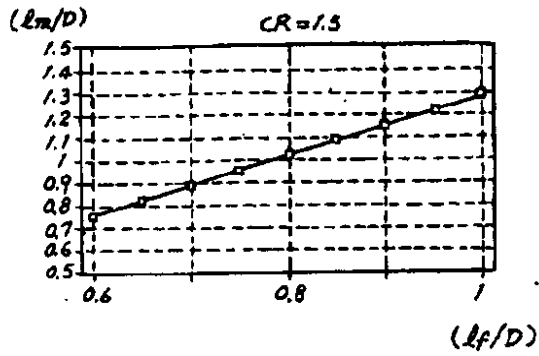
【図1】



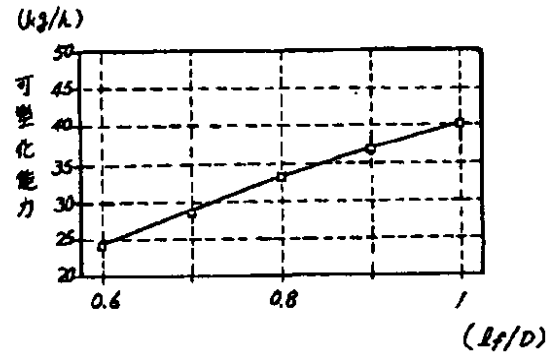
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. 6, DB名)

B29C 45/46 - 45/50

B29C 45/58 - 45/60

(19) JAPANESE PATENT OFFICE
(12) PATENT JOURNAL (B2)
(11) KOKOKU PATENT NO. 2813254

(45) Publication Date: October 22, 1998

(24) Registration Date: August 7, 1998

(51) Int. Cl.⁶: B29C 45/58-45/60

B29C 45/46-45/50

No. of Claims: 2 (Total of 5 pages)

(21) Application No.: Hei 3[1991]-187596

(22) Application Date: July 26, 1991

(65) Kokai No.: Hei 5[1993]-31775

(43) Kokai Date: February 9, 1993

July 26, 1996

(73) Patentee: 391009914

Sumitomo Heavy Industries Plastic Machinery K.K.

5-9-11 Kitashinagawa, Shinagawa-ku, Tokyo

(73) Patentee: 000002107

Sumitomo Heavy Industries, Ltd.

5-9-11 Kitashinagawa, Shinagawa-ku, Tokyo

(72) Inventor: Yuji Sato

Chiba Mfg., Sumitomo Heavy Industries, Ltd.

731-1 Naganumahara-cho, Chiba-shi, Chiba-ken

(74) Agent: Makoto Kawai, patent attorney, and 3 others

(56) References cited: Japanese Patent Application Sho 63[1988]-30223 (JP, A)

Japanese Patent Application Sho 55[1980]-159951 (JP, A)

Examiner: Yasuhide Nomura

(54) SCREW OF INJECTION MOLDING MACHINE

[There are no amendments to this patent.]

CLAIMS

1. Screw of an injection molding machine, characterized by the following facts: the screw of the injection molding machine has a flight formed over the entire body in the length direction; for this screw:

(a) a feed part, a compression part, and a measurement part are formed from the rear end to the tip end;

(b) the groove diameter of the compression part is larger than that of the feed part;

(c) the ratio of the lead length of the feed part to the diameter of the screw is in the range of 0.8-1.0 and is set smaller than the ratio of the lead length of the aforementioned measurement part to the diameter of the screw.

2. Screw of an injection molding machine, characterized by the following facts: the screw of the injection molding machine has a flight formed over the entire body in the length direction; for this screw:

(a) a feed part, a compression part, and a measurement part are formed from the rear end to the tip end;

(b) the groove diameter of the compression part is larger than that of the feed part;

(c) the ratio of the lead length of the measurement part to the diameter of the screw is in the range of 1.0-1.3 and is set larger than the ratio of the lead length of the aforementioned feed part to the diameter of the screw.

DETAILED EXPLANATION OF THE INVENTION

[0001]

INDUSTRIAL APPLICATION FIELD

The present invention pertains to the screw of an injection molding machine.

[0002]

PRIOR ART

In the conventional injection molding machine, a molding material fluidized under heating in a hot cylinder is injected into dies under a high pressure. After the molding material is cooled and solidified or hardened, the dies are opened to remove the molding product. Before injecting the molding material into the aforementioned dies, it is necessary to measure the injection amount.

[0003]

The aforementioned injection molding machine can be classified into the plunger type, which propels a plunger to perform injection molding, and the screw type, which propels a screw to perform injection molding. The aforementioned measurement is carried out while the screw or plunger draws back. Figure 2 is a cross-sectional view illustrating the injection apparatus of the conventional injection molding machine. In the figure, (31) represents a heating cylinder; (32) represents a screw that is supported in said heating cylinder (31) in such a way that it can rotate freely, and move back and forth freely. The molding material (34) supplied from hopper (33) is guided into groove (35) and moves forward via feed part (36), compression part (37), and measurement part (38) accompanied by the rotation of screw (32). The material is accumulated at the tip end of screw (32).

[0004]

Said screw (32) is connected to a motor (41) for injection via driving spline shaft (39) and transmission mechanism (40). Also, since the thread (42) formed on driving spline shaft (39) is engaged with fastening nut (43), screw (32) can move back and forth while rotating by turning said motor (41) for injection. In addition, a spline (39a) is formed on said driving spline shaft (39) and is connected to screw motor (46) via gear (45).

[0005]

In this case, when screw motor (46) is driven to rotate screw (32), the molding material (34) supplied from hopper (33) is pressed to move forwards under the frictional feeding force generated by feed part (36). The material is heated by heating cylinder (31) while being further compressed in compression part (37), where the volume of groove (35) is reduced. The material is melted under heating. The melted material is fed to measurement part (38) and is accumulated in a prescribed amount each time at the tip end of screw (32) in said measurement part (38).

[0006]

PROBLEMS TO BE SOLVED BY THE INVENTION

For the screw in the aforementioned conventional injection molding machine, however, when molding material (34) with less reduction in the volume during plasticization or when molding material (34) with a high viscosity in the melted state is used, the rotation torque of the screw becomes high. As a result, a stable measurement cannot be performed, and degasification cannot be satisfactorily performed.

[0007]

In other words, when a phenol resin, melamine resin, diallyl phthalate resin, or other thermosetting resin is used, or when a powdery molding material obtained by adding an organic binder into a ceramic powder or metal powder is used, since the volume of molding material (34) is not significantly reduced during plasticization, the molding material (34) cannot flow smoothly from feed part (36) to compression part (37).

[0008]

Also, when a heat-resistant-grade resin and polyethylene resin with an ultrahigh molecular weight are used, or when methyl polymethacrylate, polycarbonate, or other engineering plastic resin is used, since the molding material (34) in a melted state has a high viscosity, said molding material (34) cannot flow smoothly from feed part (36) to compression part (37). Consequently, when screw motor (46) is driven to rotate screw (32), the rotation torque of the screw becomes high.

[0009]

In order to reduce the rotation torque of the screw, the difference in the groove depth between the measurement part (38) and feed part (36) of screw (32) is reduced to restrain the compression ratio. However, if the groove depth of measurement part (38) is fixed and the groove depth of feed part (36) is reduced, the amount of molding material (34) transferred to feed part (36) becomes unstable, and the measurement time tends to become nonuniform. Also, since molding material (34) starts to melt before it reaches compression part (37), degasification becomes insufficient. On the other hand, if the groove depth of feed part (36) is fixed and the groove depth of measurement part (38) is increased, molding material (34) is not fully kneaded in measurement part (38). As a result, non-melted molding material or color unevenness tends to occur.

[0010]

The purpose of the present invention is to solve the aforementioned problems of the screw in the aforementioned conventional injection molding machine by providing a type of screw that can reduce the screw rotation torque during plasticization to make the molding material flow smoothly from the feed part to the compression part, and that can well perform degasification and prevent the occurrence of non-melted molding material and color unevenness.

[0011]

MEANS FOR SOLVING THE PROBLEMS

In the screw of an injection molding machine provided by the present invention, a flight is formed over the entire body in the length direction. Also, a feed part, a compression part, and measurement part are formed from the rear end to the tip end. The groove diameter of the measurement part is made larger than that of the feed part. Also, the ratio of the lead length of the feed part to the diameter of the screw is in the range of 0.8-1.0 and is set smaller than the ratio of the lead length of the aforementioned measurement part to the diameter of the screw.

[0012]

Alternatively, the ratio of the lead length of the aforementioned measurement part to the diameter of the screw is in the range of 1.0-1.3 and is set larger than the ratio of the lead length of the aforementioned feed part to the diameter of the screw.

[0013]

FUNCTION

According to the present invention, as described above, a flight is formed over the entire body along the length direction of the screw, which is arranged in a heating cylinder in such a way that it can rotate freely and move back and forth freely. Also, a feed part, a compression part, and a measurement part are formed from the rear end to the tip end. The groove diameter of the measurement part is made larger than that of the feed part. The molding material dropping from a hopper moves from the feed part to the compression part and is compressed in said compression part. The material is then heated to reduce the volume, and reaches the measurement part. The material is accumulated in a prescribed amount each time at the tip end of the measurement part.

[0014]

In this case, the ratio of the lead length of the feed part to the diameter of the screw is in the range of 0.8-1.0 and is set smaller than the ratio of the lead length of the aforementioned measurement part to the diameter of the screw. Alternatively, the ratio of the lead length of the aforementioned measurement part to the diameter of the screw is in the range of 1.0-1.3 and is set larger than the ratio of the lead length of the aforementioned feed part to the diameter of the screw.

[0015]

Since the measurement part has a longer lead than the feed part, even if a molding material with a small reduction in the volume during plasticization or a molding material with a high viscosity in the melted state is used, it can be transferred to the measurement part in a relatively smooth manner.

[0016]

APPLICATION EXAMPLE

In the following, an application example of the present invention will be explained in detail with reference to figures. Figure 1 is a schematic diagram illustrating the screw of the injection molding machine disclosed in the present invention. In this figure, (11) represents the screw, (12) represents a flight formed over the entire body of screw (11) along its length direction, and (13) represents a groove formed between the turns of flight (12).

[0017]

(14) represents a feed part formed at the read end of said screw (11). (15) represents a compression part. A solid molding material falling from a hopper (not shown in the figure) is fed to said feed part (14) and is heated by the heating cylinder while it moves forward in groove (13). The material reaches compression part (15). In said compression part (15), the groove depth of said flight (12) is gradually reduced. The aforementioned molding material is melted in a compressed state to reduce the volume and moves forward. Also, (16) represents a measurement part formed adjacent to said compression part (15). In measurement part (16), the molding material melted in compression part (15) is further melted and is fed to the tip of screw (11) in a prescribed amount each time.

[0018]

The compression ratio CR in screw (11) with the aforementioned configuration is shown below.

$$CR = h_f (D - h_f) \cdot l_f / h_m (D - h_m) \cdot l_m \quad (1)$$

D: Diameter of the screw

h_f : Groove depth of feed part (14)

d_f : Groove diameter of feed part (14)

l_f : Lead length of feed part (14)

h_m : Groove depth of measurement part (16)

d_m : Groove diameter of measurement part (16)

l_m : Lead length of measurement part (16).

In the conventional technology, the method of reducing the difference between the groove depth h_f of feed part (14) and the groove depth h_m of the measurement part (16) is adopted to reduce the compression ratio CR of the screw in order to decrease the rotation torque of the screw. However, as described above, the amount of the molding material transferred in feed part (14) becomes unstable, and the measurement time tends to become nonuniform. Also, the kneading property of the molding material in measurement part (16) is poor, and non-melted molding material or color unevenness tends to occur.

[0019]

In order to decrease the rotation torque by reducing the compression ratio CR of the screw without causing the aforementioned problems, either the lead length l_f of feed part (14) is reduced, or the lead length l_m of measurement part (16) is increased. That is,

$$l_f/D = 0.8-1.0 \quad (2)$$

and is set smaller than usual, or

$$l_m/D = 1.0-1.3 \quad (3)$$

and is set larger than usual.

[0020]

In this case, there is a prescribed relationship between the value of l_f/D and l_m/D and between the value of l_f/D and the plasticization ability. The values of said l_f/D and l_m/D are set appropriately to satisfy this relationship and within the ranges shown in equations (2) and (3). Figure 3 shows the relationship of the lead length between the feed part and the measurement part. Figure 4 shows the relationship between the lead length of the feed part and the plasticization ability.

[0021]

As shown in Figure 3, there is a proportional relationship between the value of l_f/D and the value of l_m/D . Also, as shown in Figure 4, for the plasticization ability, that is, the amount of the molding material moved forward by screw (11) per time unit while it is being melted (kg/h), and the value of l_f/D , the plasticization ability, tends to increase with the increase in the value of l_f/D . Consequently, when it is necessary to increase the plasticization ability while reducing the rotation torque of the screw, the value of l_m/D is set at a high level. On the other hand, when it is necessary to improve the kneading property while reducing the rotation torque of the screw, the value of l_f/D should be set at a low level.

[0022]

In compression part (15), the value of the lead length is smoothly changed from the lead length l_f of said feed part (14) to the lead length l_m of measurement part (16). The present invention is not limited to the aforementioned application example. Various modifications can be made based on the main point of the present invention. These modifications are not excluded from the range of the present invention.

[0023]

EFFECTS OF THE INVENTION

As explained above, according to the present invention, a flight is formed over the entire body along the length direction of the screw, which is arranged in a heating cylinder in such a way that it can rotate freely, and move back and forth freely. Also, a feed part, a compression part, and a measurement part are formed from the rear end to the tip end. The groove diameter of the measurement part is made larger than that of the feed part. The molding material moved from the feed part to the compression part is compressed and heated in said compression part to reduce the volume.

[0024]

In this case, the ratio of the lead length of the feed part to the diameter of the screw is in the range of 0.8-1.0 and is set smaller than the ratio of the lead length of the aforementioned measurement part to the diameter of the screw. Alternatively, the ratio of the lead length of the aforementioned measurement part to the diameter of the screw is in the range of 1.0-1.3 and is set larger than the ratio of the lead length of the aforementioned feed part to the diameter of the screw.

[0025]

Consequently, since the measurement part has a longer lead than the feed part, even if a molding material with a small reduction in the volume during plasticization or a molding material with a high viscosity in the melted state is used, it can be transferred to the measurement part in a relatively smooth manner to reduce the rotation torque of the screw during plasticization. As a result, the molding material can flow smoothly and fully degassed. Also, the occurrence of non-melted material or color unevenness can be prevented.

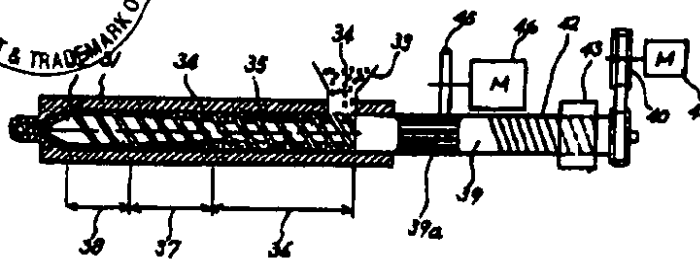


Figure 2

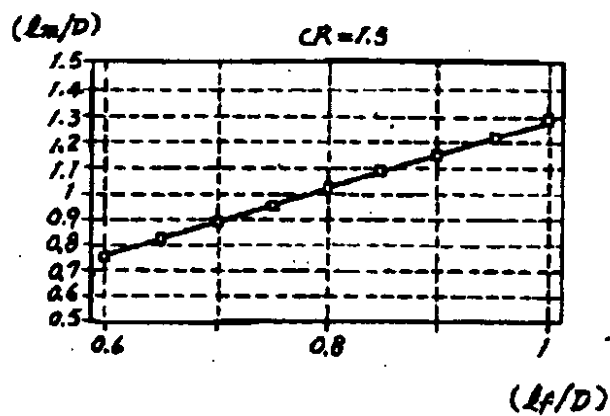


Figure 3

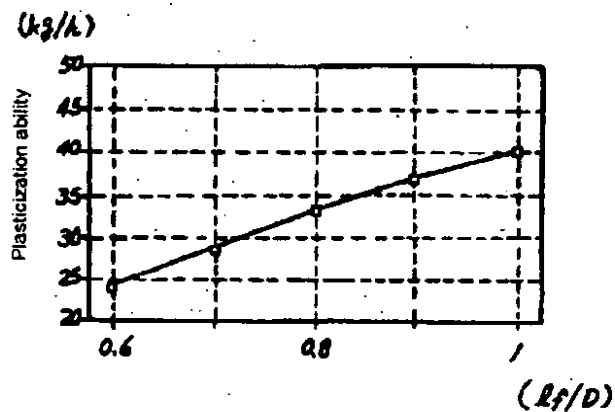


Figure 4

Language Services Unit
 Phoenix Translations
 June 21, 2002